

# inside FIP



C 67 → 134

Cd

d: 16 → 63

54 → 108

E: 54 → 122



**FORMATURA**  
**INIEZIONE**  
**POLIMERI**



14 → 38

H 103 → 209



**Промышленные трубопроводы**



**Применение термопластиковых  
трубопроводов для  
транспортировки серной кислоты и  
серосодержащих сред**



## Промышленные трубопроводы



### Кто мы?

- FIP – ведущий европейский производитель промышленных систем трубопроводов из полимеров
- Концерн **Aliaxis** самый крупный производитель полимерных трубопроводов для различных областей применения, штаб-квартира в Брюсселе



# Промышленные трубопроводы

Полимеры для производства трубопроводов и арматуры

**PPH**



**ПВХ**



**ХПВХ**



**ПВДФ**



**ПЭ**





## Промышленные трубопроводы



### Общие свойства технологических трубопроводов из полимеров:

- Отсутствие коррозии
- Простота монтажа
- Экономичность по сравнению с высоколегированными сплавами
- Наличие полного спектра различной запорной арматуры



# Промышленные трубопроводы



ПЭ



Первая полимеризация ПЭ  
В Великобритании в 1930

Основной полимер для водо- и  
газопроводов

## Преимущества:

- легкий вес и гибкость
- экономичность

## Недостатки:

- Ограниченная химстойкость
- Отсутствие ассортимента запорной арматуры
- Высокий коэффициент линейного расширения
- УФ старение





## Промышленные трубопроводы



### Химическая стойкость ПЭ в серной кислоте

Формула и название	Концентрация	t°C	Стойкость
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	50%	до 60°C	Химически стоек
	80%	до 40°C	Химически стоек
	90%	до 40°C	Ограниченно стойкий
	96%		Нестойкий



# Промышленные трубопроводы



## Полипропилен

PPH



1954: Открыта полимеризация ПП

В 60-70-е годы ПП становится популярным материалом в системах коммунального хозяйства

В 80-е PPH внедряется в промышленности

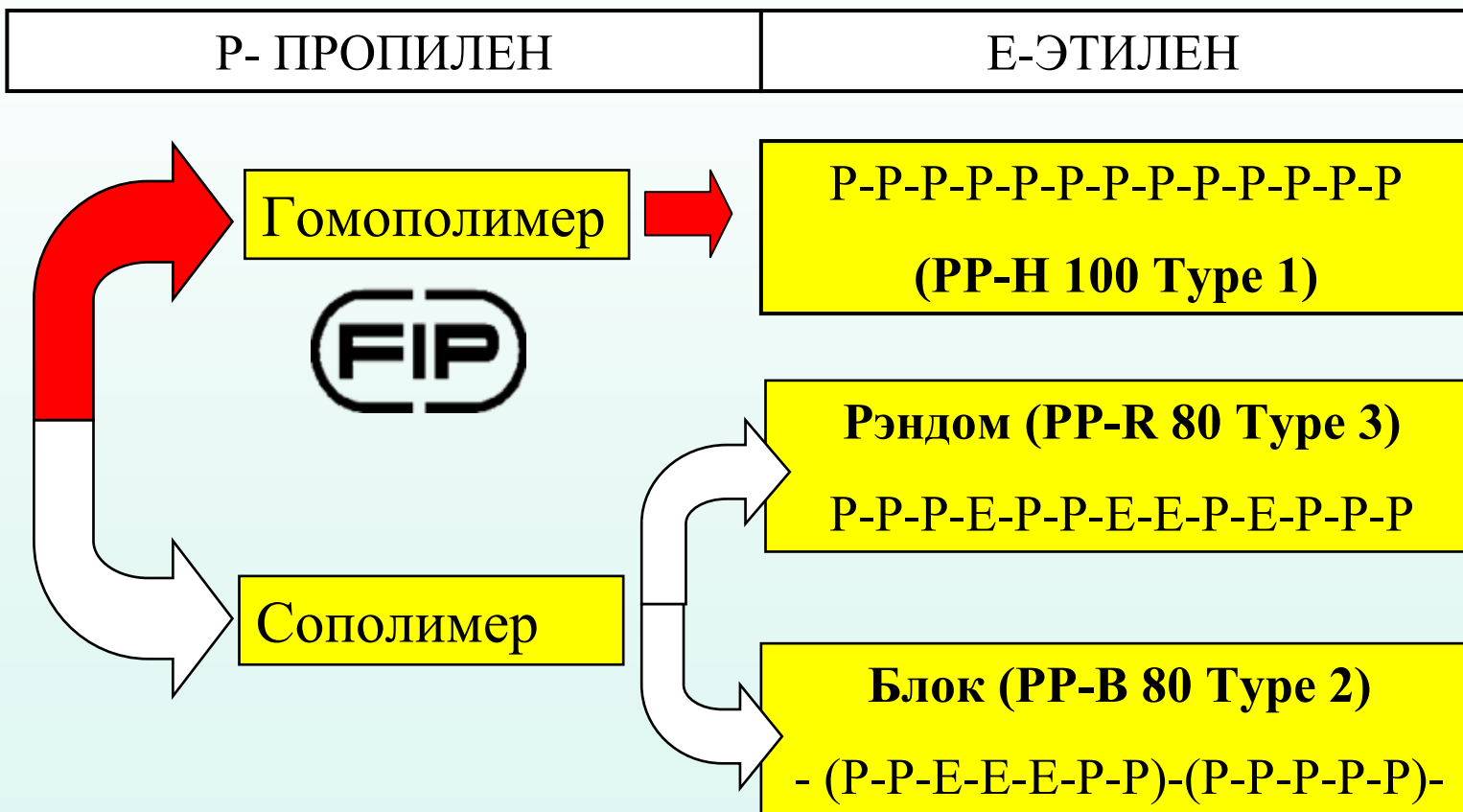




# Промышленные трубопроводы



## Классы полипропилена (PP)





## Промышленные трубопроводы



### Химико-физические свойства материала

- Рабочее давление до 10 бар
- Температурный диапазон от 0 до 100С
- Номенклатура диаметров от 16 до 400 мм
- Наличие большого спектра запорной арматуры
- Предельный кислородный индекс 17\*

\* - (% кислорода, необходимый для поддержания горения)



## Промышленные трубопроводы



### **PP-H – Преимущества**

- Легкий вес
- Номенклатура диаметров от 16 до 400мм
- Наличие широкого спектра арматуры
- Рабочие температуры

### **PP-H – Недостатки**

- Рабочее давление 10 бар
- Низкая химстойкость к хлору и хлорсодержащим растворам



## Промышленные трубопроводы

### Примеры химстойкости РР-Н

Формула и название	Концентрация	t°C	Стойкость
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	10%	до 80°C	Химически стойкий
	50%	до 60°C	Химически стойкий
	80%	до 40°C	Химически стойкий
	90%	До 40°C	Ограниченно стойкий
	96%		Не стойкий



## Промышленные трубопроводы



### Монтаж РР-Н

1. Раструбная сварка от 16 до 110 мм
2. Стыковая сварка от 110 до 400 мм

### Монтаж арматуры

1. Сварка
2. Межфланцевое крепление



# Поливинилхлорид

## PVC



Впервые произведен в Германии в 1930

В 1954 году FIP разработал и произвел первый пластиковый вентиль

Самый распространённый полимер для технологических трубопроводов





## Промышленные трубопроводы



### Химико-физические свойства материала:

- Рабочее давление 16 бар
- Рабочие температуры от 0 до 60С
- Предельный кислородный индекс 45
- Диаметры от 12 до 315 мм
- Самый большой выбор запорно-регулирующей арматуры
- Высокий уровень хим.стойкости к хлорсодержащим растворам



## Промышленные трубопроводы



- Примеры химстойкости ПВХ

Формула и название	Концентрация	t°C	Стойкость
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	10%	до 60°C	Химически стойкий
	50% - 80%	до 40°C	Химически стойкий
	90% - 96%	до 20°C	Химически стойкий
	98%	до 20°C	Ограниченно стойкий





## Промышленные трубопроводы



### Монтаж

1. Холодная раструбная сварка («склейка»)
2. Резьбовые соединения
3. Фланцевые соединения (для подсоединения к фланцевому оборудованию)



## Промышленные трубопроводы



### Преимущества ПВХ

- Экономичность
- Простота монтажа
- Низкий к-т линейного расширения

### Недостатки

- Максимальная температура 60С



## Промышленные трубопроводы



## Хлорированный поливинилхлорид

# PVC-C



Впервые синтезирован в США в 1958

В 1968 году FIP первым в Европе освоил производство труб и фитингов

В 1986 году впервые налажено производство интегрированной системы промышленных трубопроводов из ХПВХ



# Промышленные трубопроводы



## TemperFIP SYSTEM 100

Хлорированный  
поливинилхлорид  
(ХПВХ или ПВХ-Х)

добавление  
 $Cl_2$

67%-74% хлора

Поливинилхлорид

57% хлора





## Промышленные трубопроводы



### Преимущества ХПВХ

- Замечательная химстойкость
- Рабочее давление до 16 атмосфер
- Рабочая температура до 100С
- Низкий коэффициент линейного расширения
- Простота монтажа
- Оптимальное соотношение цена/ качество

### Недостатки ХПВХ

?



## Промышленные трубопроводы



- Примеры химстойкости ХПВХ

Формула и название	Концентрация	t°C	Стойкость
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	10% - 50%	до 80°C	Химически стойкий
	80% - 90%	до 40°C	Химически стойкий
	90% - 96%	до 40°C	Химически стойкий
	98%	до 20°C	Ограниченно стойкий



# Промышленные трубопроводы



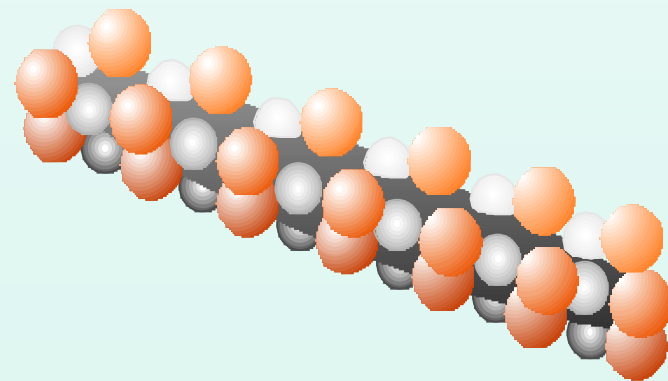
## PVDF



Последнее поколение  
высококristализованных полимеров,  
синтезированное в 70х годах

Термопластиковый материал, разработанный  
специально для транспортировки  
высокоагрессивных сред

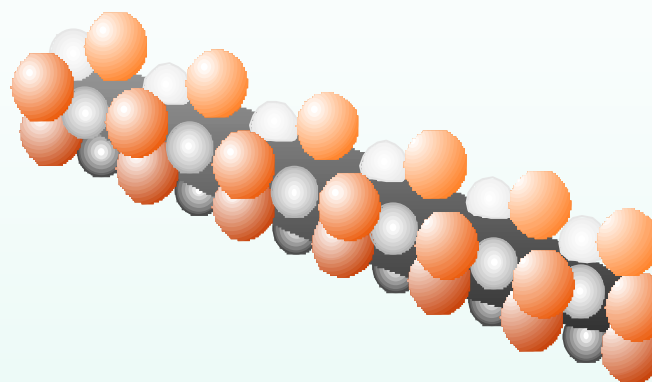
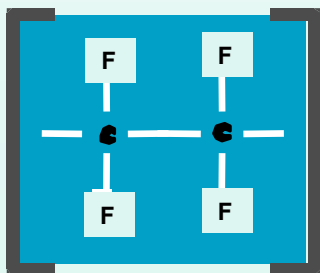
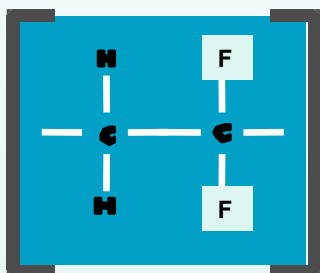
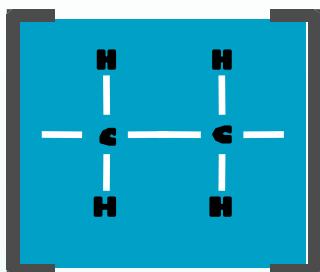
Структура  
**SOLEF<sup>®</sup> SOLVAY**





# Промышленные трубопроводы

## Поливинилиденфторид Структура **SOLEF® SOLVAY**



ПВДФ располагается между ПЭ и ПТФЭ.

Родство с ПЭ упрощает механическую обработку,

а ПТФЭ гарантирует химическую стойкость при высоких температурах





## Промышленные трубопроводы



- Примеры химстойкости ПВДФ

Формула и название	Концентрация	t°C	Стойкость
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	10% - 50%	до 120°C	Химически стойкий
	80% - 90%	до 80°C	Химически стойкий
	96%	до 60°C	Химически стойкий
	98%	до 40°C	Химически стойкий



# Промышленные трубопроводы

## Химическая стойкость

## термопластиковых материалов

Kemy 1.0 [Formatura Iniezione Polimeri S.p.A.]

Italiano English Info Exit

Name	Identify	Formula	Concentration %	Temp. °C	UPVC	PE 100	PP	PVDF	FVCC	NBR	EPDM	FFM	PTFE
OLEUM VAPOURS		H2SO4+S03	HIGH	100									
OLEUM VAPOURS		H2SO4+S03	TRACES	100									
OLEUM VAPOURS		H2SO4+S03	HIGH	120									
OLEUM VAPOURS		H2SO4+S03	TRACES	120									
SULPHURIC ACID	AQ_S0L	H2SO4	10	20	1	1	1	1	1	2	1	1	1
SULPHURIC ACID	AQ_S0L	H2SO4	10	40	1	1	1	1	1	2	1	1	1
SULPHURIC ACID	AQ_S0L	H2SO4	10	60	1	1	1	1	1	3	1	1	1
SULPHURIC ACID	AQ_S0L	H2SO4	10	80			1	1	1		1	1	1
SULPHURIC ACID	AQ_S0L	H2SO4	10	100				1				1	1
SULPHURIC ACID	AQ_S0L	H2SO4	10	120				1				1	1
SULPHURIC ACID	AQ_S0L	H2SO4	50	20	1	1	1	1	1	3	1	1	1
SULPHURIC ACID	AQ_S0L	H2SO4	50	40	1	1	1	1	1		1	1	1
SULPHURIC ACID	AQ_S0L	H2SO4	50	60	2	1	2	1	1		1	1	1
SULPHURIC ACID	AQ_S0L	H2SO4	50	80			2	1	1		2	1	1
SULPHURIC ACID	AQ_S0L	H2SO4	50	100			2	1			3	1	1
SULPHURIC ACID	AQ_S0L	H2SO4	50	120				1				2	2
SULPHURIC ACID	AQ_S0L	H2SO4	80	20	1	1	1	1	1	3	1	1	1
SULPHURIC ACID	AQ_S0L	H2SO4	80	40	1	1	1	1	1	3	1	1	1
SULPHURIC ACID	AQ_S0L	H2SO4	80	60	2	2	2	1	2	3	2	1	1
SULPHURIC ACID	AQ_S0L	H2SO4	80	80			2	1	2	3	2	2	1
SULPHURIC ACID	AQ_S0L	H2SO4	80	100			2	2	2			2	1
SULPHURIC ACID	AQ_S0L	H2SO4	80	120				2					2
SULPHURIC ACID	AQ_S0L	H2SO4	90	20	1	2	2	1	1	3	2	1	1
SULPHURIC ACID	AQ_S0L	H2SO4	90	40	2	2		1	1	3	2	1	1
SULPHURIC ACID	AQ_S0L	H2SO4	90	60	2	3		1	2	3	3	1	1
SULPHURIC ACID	AQ_S0L	H2SO4	90	80				1	2	3	3	2	1
SULPHURIC ACID	AQ_S0L	H2SO4	90	100				2				2	2
SULPHURIC ACID	AQ_S0L	H2SO4	90	120				2				3	2

**Find component**

Search  Print

**Filter**

Name

Formula

**Chemical resistance degree**

1 High resistance

2 Limited resistance

3 No resistance

**Abbreviations**

**SAT** Saturated solution at 20°C

**ND** Undefined concentration

**DEB** Weak concentration

**COMM** Commercial solution

**DIL** Diluted solution

**ALL** All the concentration

**TECH. P** Technically pure

**AQ\_S0L** Aqueous solution

**SUSP** Suspension

**EMU. AQ** Aqueous emulsion

**ANHYDR.** Anhydrous

**Abbreviations**

**U-PVC** Unplasticized polyvinyl chloride

**PE 100** High density polyethylene

**PPH** Polypropylene

**PVDF** Polyvinylidene fluoride

**C-PVC** Chlorinated polyvinyl chloride

**NBR** Butadiene-acrylonitrile rubber

**EPDM** Ethylene-propylene copolymer

**FFM** Vinylidene fluoride copolymer

**PTFE** Polytetrafluorethylene

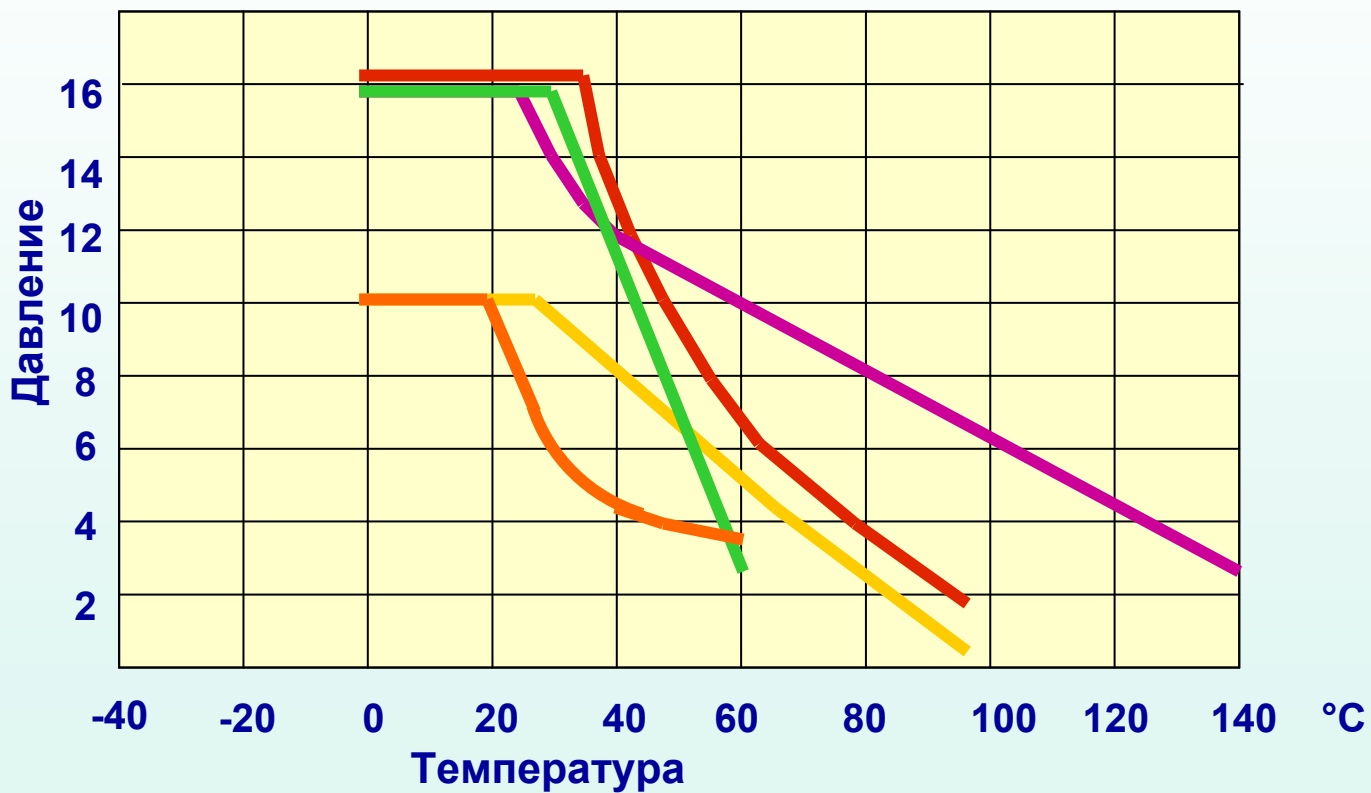
[Read me](#)



# Промышленные трубопроводы

## Рабочее давление

- ПВДФ
- ХПВХ
- РРН
- ПВХ
- ПЭ





# Промышленные трубопроводы

## Основные физические свойства

**ПВХ**



- Пожаростойкость
- Низкий коэффициент термического расширения

**ХПВХ**



**ПЭ**



- Низкая удельная масса
- Высокое качество сварки
- Высокая ударная вязкость

**РРН**



**ПВДФ**



- Высокая абразивная стойкость
- Низкий уровень загрязнений
- УФ и радиоактивная стойкость



# Промышленные трубопроводы

## Основные физические свойства

**ПВХ**

**ХПВХ**



•высокая  
Пожаробезопасность

Предельный кислородный индекс (LOI)\*

<b>ХПВХ</b>	60
<b>ПВХ</b>	45
<b>PVDF</b>	44
<b>АБС</b>	18
<b>РРН</b>	17
<b>ПЭ</b>	17
<b>Хлопок</b>	15

\*LOI – процентное содержание кислорода в атмосфере, необходимое для поддержания горения

Температура воспламенения

<b>ХПВХ</b>	482°C
<b>АБС</b>	416°C
<b>ПВХ</b>	399°C
<b>PVDF</b>	350°C (разрушение)
<b>РРН</b>	360°C
<b>ПЭ</b>	343°C



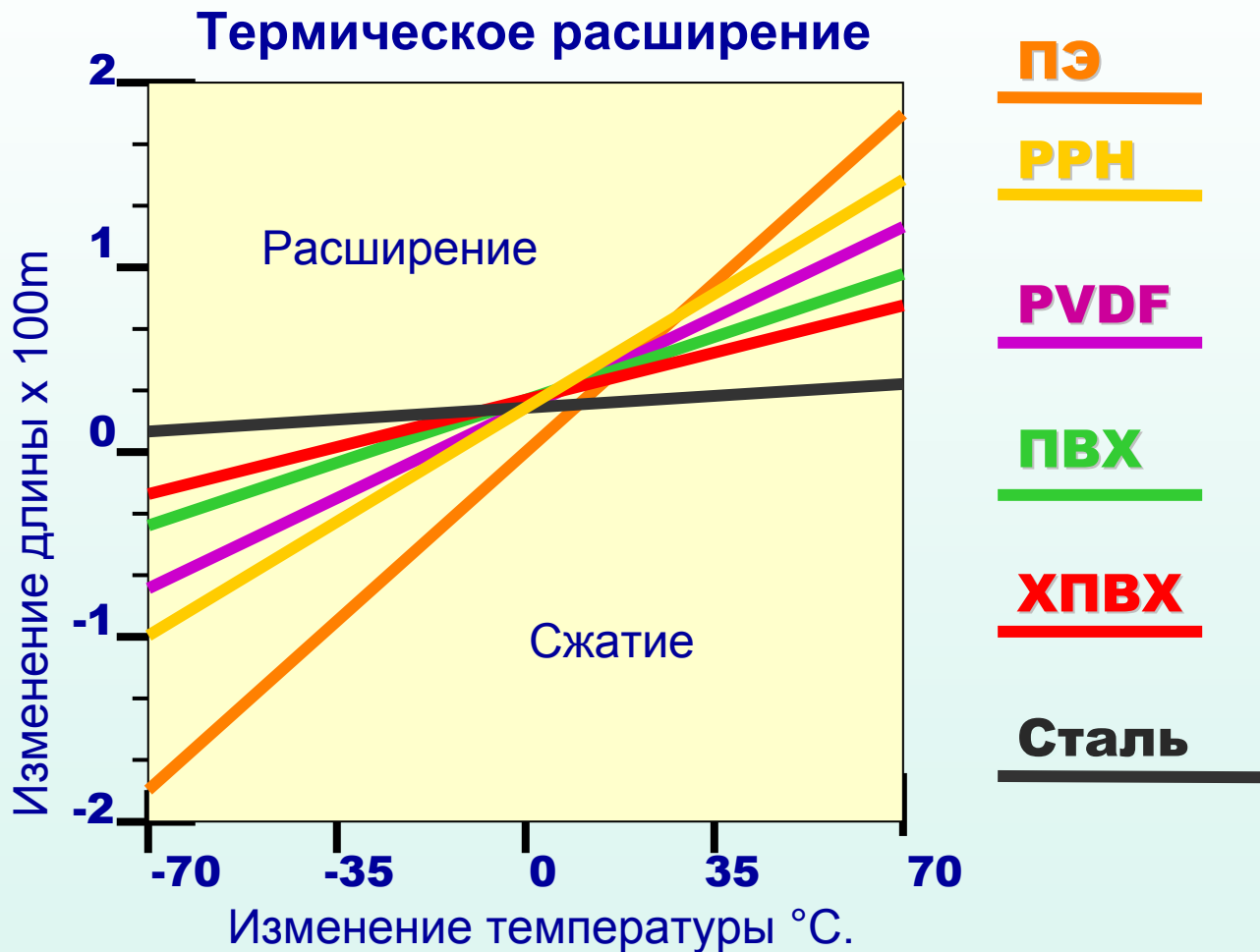
# Промышленные трубопроводы

## Основные физические свойства

**ПВХ** **ХПВХ**



• небольшое  
термическое  
расширение





# Промышленные трубопроводы

## Основные физические свойства

**ПЭ**



**PPH**



• Низкий удельный вес

Удельный вес

**PPH** 0,92 g/cm<sup>3</sup>

**ПЭ** 0,95 g/cm<sup>3</sup>

**ПВХ** 1,37 g/cm<sup>3</sup>

**ХПВХ** 1,51 g/cm<sup>3</sup>

**PVDF** 1,78 g/cm<sup>3</sup>



# Промышленные трубопроводы

## Основные физические свойства

### Абразивная стойкость

<b>PVDF</b>	10Mg
<b>ХПВХ</b> /ПВХ	15Mg
<b>PPH</b>	18Mg
<b>Сталь AISI 304</b>	50Mg
<b>АБС</b>	70Mg

Потеря веса после испытания абразивным кругом 1000 циклов

**PVDF**



Высокая  
абразивная  
стойкость





# Промышленные трубопроводы

## Запорная арматура из полимеров:

Шаровые краны



Дисковые затворы



Обратные клапаны



Мембранные вентили



Фильтры

Трехходовые клапаны





## Промышленные трубопроводы



### Шаровые краны:

- Единственный шаровой вентиль в мире из полимеров, выдерживающий давление 16 бар для d110mm
- Материалы – ПВХ, ХПВХ, ПП, ПВДФ
- Диаметры – от 16 до 110мм
- Дополнительные опции:
  - » Блокировка рукоятки
  - » Магнитный датчик положения
  - » Электро- или пневмопривод
  - » Фланцевое подключение





## Промышленные трубопроводы



### Дисковые затворы

- диаметры от 50 до 315мм
- материалы ПВХ, ПП, ХПВХ, ПВДФ
- Давление PN16
- Фиксация в 12 положениях
- Дополнительные опции:
  - «Lug» версия (завершение линии)
  - Электро- и пневмоприводы





# Промышленные трубопроводы



**Установка по обессоливанию**



**Дозирующая установка в кожевенном пр-ве**





## Промышленные трубопроводы



Гальваническое производство  
Водоочистка дозирование кислот

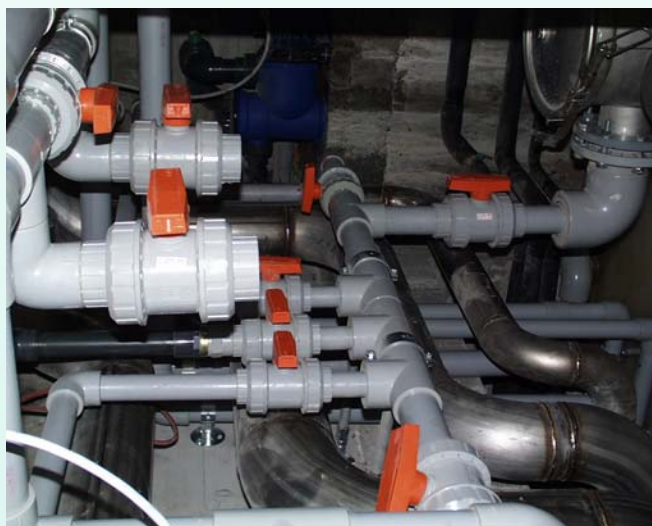




# Промышленные трубопроводы



Трубопроводы термальных вод (сероводород)





# Промышленные трубопроводы



Установка по обессоливанию



# Промышленные трубопроводы



Предприятие по переработке и  
восстановлению золота,  
серебра и платины



# Промышленные трубопроводы



Обессоливание воды: 2 линии, 60 м<sup>3</sup>/ч каждая



## Промышленные трубопроводы



Очистные сооружения соляной кислоты и пр-во ацетилхлорида

